1.9 GUIÑADA ADVERSA.

Recordemos que guiñada es el movimiento que realiza el avión en torno a su eje vertical. (1.5.1)
Cualquier movimiento de guiñada del avión, independientemente del origen, que tenga un efecto contrario al deseado por el piloto se denomina guiñada adversa. Para contrarrestar su efecto y mantener el control direccional del avión el piloto actúa sobre el timón de dirección por medio de los pedales. (Fig.1.5.7)

1.9.1 Causas que la producen.

Son varias las causas que producen la guiñada adversa, pero la mayoría están producidas por el efecto de la hélice:

Efecto tuerca. El motor hace girar la hélice en un sentido, asi que según la 3ª Ley de Newton, la totalidad del avión intentará girar en el sentido opuesto (acción-reacción). Como en la inmensa mayoría de los aviones la hélice gira en el sentido de las agujas del reloj (visto desde la cabina), la fuerza de reacción se ejercerá sobre el lado izquierdo del avión en sentido contrario al giro de la hélice. Además, en condiciones de alta potencia mientras el avión está en el suelo (carrera de despegue), este efecto hace que la rueda izquierda soporte más peso que la derecha, lo cual aporta más fricción, más resistencia y aumente la tendencia a guiñar a la izquierda.

Este efecto tuerca es apenas perceptible en vuelo recto y nivelado con velocidad de crucero.

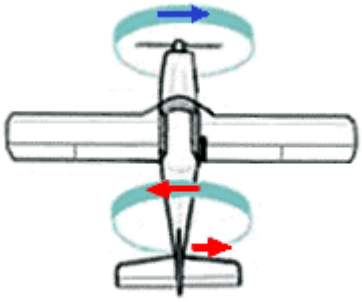

Fig.1.9.1 - Efecto tuerca.

Debe tenerse en cuenta que el efecto tuerca no causa directamente la guiñada. El efecto tuerca causa el intento de giro del avión y este causa la guiñada. En el diseño del avión, esta guiñada no deseada se neutraliza a veces dándole al ala izquierda un ángulo de incidencia ligeramente mayor y por tanto algo más de sustentación.

Estela de la hélice. Recibe este nombre la masa de aire desplazada hacia atrás por la hélice, cuyo tamaño es el de un cilindro de aproximadamente el diámetro de la hélice. Esta estela recibe un movimiento rotatorio en la misma dirección del giro de la hélice. El resultado es que la estela incide solo sobre un lado de superficies del avión tal como el estabilizador vertical, lo cual empuja a este hacia la derecha y hace que el avión guiñe a la izquierda.
Por otro lado, si el avión es de plano bajo, la estela de la hélice incide sobre la parte inferior del ala izquierda empujándola hacia arriba, mientras que en el ala derecha incide sobre su parte superior empujándola hacia abajo. Este efecto amortigua en parte el mayor peso sobre la rueda izquierda provocado por el efecto tuerca visto antes. Si el avión es de plano alto el efecto es el contrario.

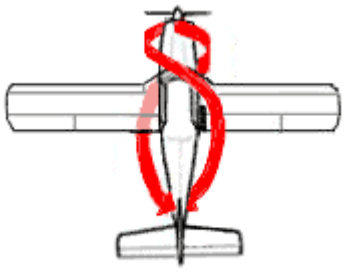

Fig.1.9.2 - Estela de la hélice.

Para compensar esta guiñada, algunos diseñadores desplazan ligeramente respecto del eje longitudinal, el estabilizador vertical, la dirección de empuje del motor, o ambos.

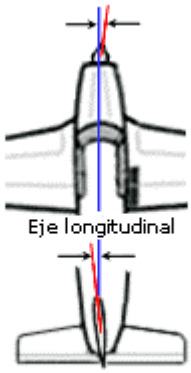

Fig.1.9.3 - Diseños que reducen la guiñada adversa.

Empuje asimétrico. Este efecto es apenas perceptible en aviones normales y se hace algo más acusado cuando se vuela con grandes ángulos de ataque y con alta potencia. Supongamos un avión con actitud de morro arriba pero volando horizontal; en este caso, la pala derecha de la hélice (vista desde la cabina) se mueve hacia abajo y un poco hacia adelante respecto de la dirección de vuelo, mientras que la pala izquierda se mueve hacia arriba y un poco hacia atrás. La pala derecha tiene algo más de velocidad relativa que la izquierda lo cual produce un efecto de guiñada a la izquierda. Al empuje asimétrico también se le denomina factor "P".

Precesión giroscópica. Cuando a un objeto girando en el espacio se le aplica una fuerza, el objeto reacciona como si la fuerza se aplicara en la misma dirección pero en un punto desplazado 90º de donde se aplica la fuerza. Es como reacciona una peonza (o similar) girando cuando se le pone un dedo en un lado (Ver 2.2.2).
La masa de aire desplazada por la hélice girando a gran velocidad es susceptible de precesionar. Así cuando levantamos, bajamos, desplazamos a la derecha o la izquierda, el morro del avión, tenemos precesión giroscópica sobre la hélice y su estela, lo cual da lugar a guiñada adversa.

Resistencia en los alerones. Este efecto, al contrario que los otros no está provocado por la hélice. Sabemos como funcionan los alerones: un ala sube debido a que tiene más sustentación por el alerón abajo mientras que la otra baja al tener menos sustentación por el alerón arriba. Ahora bien, el ala que sube tiene más sustentación pero también más resistencia inducida, mientras que la que baja tiene menos sustentación pero también menos resistencia inducida. Por tanto un ala tendrá ligeramente más velocidad que la otra lo cual dará lugar a guiñada adversa.
Algunos constructores, ponen remedio a este efecto mediante una deflexión diferencial de los alerones, de manera que el alerón que baja lo haga con un ángulo menor que el que sube y compense algo la mayor resistencia inducida del ala con el alerón abajo.

1.9.2 Como corregirla.

Puesto que el timón de dirección es el mando de guiñada (Ver 1.5.2), para corregir la guiñada adversa basta con aplicar este mando en sentido contrario y en proporción suficiente, es decir, presionar el pedal del lado contrario a la guiñada adversa. En la mayoría de las ocasiones esta guiñada no deseada se produce hacia el lado izquierdo, por lo que lo habitual es aplicar pie derecho para corregirla.

Notas:

La guiñada adversa producida por la hélice, se incrementa en proporción directa a la potencia, velocidad y el ángulo de ataque. En situaciones de alta potencia, poca velocidad y alto ángulo de ataque este efecto es mucho más pronunciado (despegues, ascensos, etc).
La guiñada producida por la resistencia en los alerones es más acusada en situaciones de velocidad reducida o cuando se aplica gran cantidad de deflexión (o abruptamente) a los alerones

---

Sumario:

- El movimiento de guiñada no provocada por el piloto se denomina guiñada adversa.
- La mayoría de los efectos de guiñada adversa se producen por el movimiento de la hélice.
- Este efecto se hace más acusado con baja velocidad y alta potencia del motor.
- La guiñada adversa se corrige pisando el pedal del lado contrario a la guiñada (pie contrario).
- En casi todos los casos que se produce este efecto, el avión suele guiñar a la izquierda.

© M.A.Muñoz Sep/2000